

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-80825

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 T 8/24

8/32

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-217646

(22) 出願日 平成6年(1994)9月12日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 渡部 良知

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

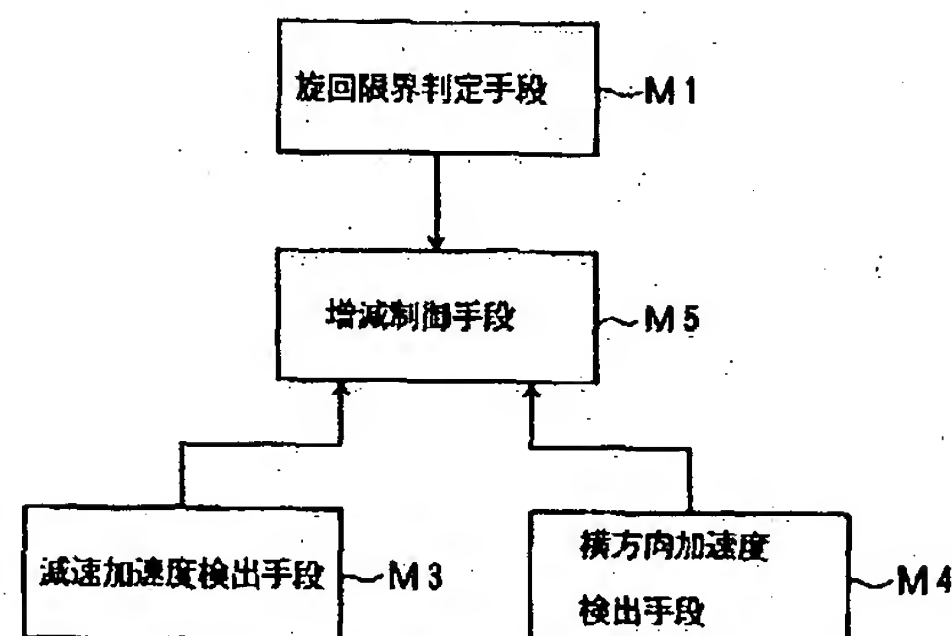
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 車両制動装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は車両制御装置に関し、旋回と減速との両立を図ることにより、横滑りを防止しつつ制動距離を短縮化できることを目的とする。

【構成】 旋回限界判定手段M1は、車両の旋回挙動から車両が旋回限界か否かを判定する。減速加速度検出手段M3は、車両の前後方向減速加速度を検出する。横方向加速度検出手段M4は、車両の横方向加速度を検出する。増減制御手段M5は、上記旋回限界と判定された自動制動時に上記前後方向減速加速度が上記横方向加速度の絶対値と等しくなるよう制動力の増減制御を行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の旋回挙動から車両が旋回限界か否かを判定する旋回限界判定手段を有し、  
上記旋回限界判定手段で旋回限界と判定されたとき自動的に制動を行う車両制動装置において、  
車両の前後方向減速加速度を検出する減速加速度検出手段と、

車両の横方向加速度を検出する横方向加速度検出手段と、

上記旋回限界と判定された自動制動時に上記前後方向減速加速度が上記横方向加速度の絶対値と等しくなるよう制動力の増減制御を行う増減制御手段とを有することを特徴とする車両制動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は車両制動装置に関し、車両の制動を行う車両制動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、車両の旋回走行時の挙動を自動ブレーキにより制御する装置がある。例えば特開平3-45453号公報に記載の装置は、検出車速がタイヤグリップ限界車速となった状態で、検出ヨーレートが目標ヨーレートに近付く態様で車速が限界車速に低下するよう、自動的に旋回方向内側車輪及び外側車輪を個別に制動する技術を開示している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来装置では、自動的に制動を行うときには検出ヨーレートが目標ヨーレートに近付くように制動力を制御しているが、タイヤ・路面間で発生可能な力の大きさを考慮していない。このため、路面摩擦係数（路面 $\mu$ ）が低い低 $\mu$ 路等のタイヤ発生力が小さい状況では横滑りが大きくなったり、制動距離が大きくなったりするという問題があった。

【0004】 本発明は上記の点に鑑みなされたもので、車両の旋回限界となったときタイヤの横方向力と前後方向力とがバランスするように制動力を付与して旋回と減速との両立を図ることにより、横滑りを防止しつつ制動距離を短縮化できる車両制動装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、図1の原理図に示す如く、車両の旋回挙動から車両が旋回限界か否かを判定する旋回限界判定手段M1を有し、上記旋回限界判定手段で旋回限界と判定されたとき自動的に制動を行う車両制動装置において、車両の前後方向減速加速度を検出する減速加速度検出手段M3と、車両の横方向加速度を検出する横方向加速度検出手段M4と、上記旋回限界と判定された自動制動時に上記前後方向減速加速度が上記横方向加速度の絶対値と等しくなるよう制動力の増減制御を行う増減制御手段M5とを有する。

2

## 【0006】

【作用】 本発明においては、旋回限界となったとき車両の前後方向減速度が横方向加速度の絶対値と等しくなるように制動力の増減制御が行われるため、タイヤの横方向力と前後方向力とが均一となるように制動力が与えられ、旋回と減速とが両立して横滑りを防止しつつ制動距離を短縮化することができる。

## 【0007】

【実施例】 図2は、本発明装置の一実施例の構成図を示す。同図中、マスタシリンダ10は2つの独立した加圧室を持っており、ブレーキペダル11の踏力に比例したブレーキ液圧を発生させる。マスタシリンダ10の一方の加圧室に発生したブレーキ液圧は配管12を通して3ポート2位置切換弁SAFL、SAFR夫々に導かれ、他方の加圧室に発生したブレーキ液圧は配管13を通してフロント系高圧導入用3ポート2位置切換弁SACCF及びリア系高圧導入用の3ポート2位置切換弁SACCR及びプロポーショニングバルブ14の一端夫々に導かれる。

【0008】 高圧導入用のポンプ16は一端をリザーバ17に接続され、他端をマスタシリンダ10に接続されると共に液圧アキュムレータ18に接続されており、リザーバ17から液圧アキュムレータ18に高圧のブレーキ液が供給されて蓄えられる。

【0009】 上記の液圧アキュムレータ18は高圧配管19を通して2位置切換弁SACCF、SACCR夫々に接続されている。

【0010】 2位置切換弁SAFLは左前輪のホイールシリンダ21及び2ポート2位置切換弁SFLH、SFLR夫々に接続され、2位置切換弁SAFRは右前輪のホイールシリンダ22及び2ポート2位置切換弁SFRH、SFRR夫々に接続されている。また、2位置切換弁SFLH、SFRH夫々は2位置切換弁SACCFに接続され、2位置切換弁SFLR、SFRR夫々は配管25を通してリザーバ17に接続されている。

【0011】 一方、プロポーショニングバルブ14の他端及び2位置切換弁SACCRは3ポート2位置切換弁SARRに接続されている。2位置切換弁SARRは2ポート2位置切換弁SRLH、SRRHに接続され、この2位置切換弁SRLHは左後輪のホイールシリンダ23及び2ポート2位置切換弁SRLRに接続され、2位置切換弁SRRHは右後輪のホイールシリンダ24及び2ポート2位置切換弁SRRRに接続されている。2位置切換弁SRRH、SRRR夫々は配管25を通してリザーバ17に接続されている。

【0012】 電子制御装置（ECU）30にはステアリングホイールの操舵角 $\delta$ を検出した操舵角信号、車両の車速Vを検出した車速信号、車両の横方向加速度GYを検出した横方向加速度信号、車両の前後方向加速度GXを検出した前後方向加速度信号夫々が供給されている。

ECU30は上記信号に基づき駆動信号を生成して電磁弁である2位置切換弁SAFL, SFLH, SFLR, SAFLR, SFRH, SFRR, SACCF, SACC R, SARR, SRLH, SRLR, SRRH, SRR R夫々に供給し、各2位置切換弁の位置切換えを行なう。

【0013】なお、図2においては2位置切換弁SAFL, SFLH, SFLR, SAFLR, SFRH, SFR R, SACCF, SACC R, SARR, SRLH, S RLR, SRRH, SRRR夫々はオフ位置を示している。

$$GY^* = \frac{1}{1+A \cdot V^2} \times \frac{V^2 \cdot \delta}{L \cdot g} \quad \dots (1)$$

【0017】但し、Aはスタビリティファクタ（定数）、Lはホイールベース（定数）、gは重力加速度（定数）である。

【0018】この目標横方向加速度GY\*は操舵角δ及び車速Vに基づいて予想される横方向加速度である。

【0019】この後、旋回限界判定手段M1に対応するステップS30で目標横方向加速度GY\*の絶対値|GY\*|と検出された横方向加速度GYの絶対値|GY|とを比較する。なお、絶対値を用いて比較しているのは横方向加速度GY及び目標横方向加速度GY\*は例えば右方向を正で、左方向を負としているからである。また、同様に、前後方向加速度GXは増速方向が正で、減速方向が負である。

【0020】ここで、|GY\*| ≤ |GY|の場合は検出された実際の横方向加速度が目標横方向加速度以上で、車両の旋回限界に至っていないのでステップS40に進む。ステップS40では2位置切換弁SAFL, SFLH, SFLR, SAFLR, SFRH, SFRR, SACCF, SACC R, SARR, SRLH, SRLR, SRRH, SRRR全てをオフ位置つまり図2の状態とする。これにより、ホイールシリンダ21~24の全てにマスタシリンダ10のブレーキ液圧を印加して通常ブレーキ制御を行わせる。ステップS40の実行後、この処理を終了する。

【0021】一方、|GY\*| > |GY|の場合は目標横方向加速度GY\*が実際の横方向加速度GYを越えており、実際の横方向加速度GYがタイヤスリップのために得られておらず、車両の旋回限界であるとしてステップS50に進む。ステップS50では2位置切換弁SAFL, SAFLR, SFRH, SFR R, SARR, SRLH, SRLR, SRRH, SRRR夫々をオン位置として、ホイールシリンダ21~24夫々にマスタシリンダ10のブレーキ液圧より高圧のアクチュムレータ18のブレーキ液圧（パワー圧）が供給されるように切換える。

【0022】次にステップS60では実際の横方向加速度GYの絶対値と前後方向加速度GXとの和が0を越え

\*【0014】図3はECU30が実行する制動制御処理のフローチャートを示す。この処理は例えば5msec等の所定時間毎に割込まれる時間割込みルーチンである。

【0015】同図中、減速加速度検出手段M3及び横方向加速度検出手段M4に対応するステップS10では操舵角δ、車速V、横方向加速度GY及び前後方向加速度GX夫々を読み込み入力する。次にステップS20で（1）式を用いて目標横方向加速度GY\*を算出する。

【0016】

\*【数1】

ているか否かを判別する。|GY| + GX > 0の場合は、車両全体のタイヤが発生する左方向又は右方向の横方向加速度GYが減速加速度（負の前後方向加速度-GX）より大きい、つまり減速加速度（-GX）が不充分である場合は、ステップS70に進む。ステップS70では2位置切換弁SFLH, SFRH, SRLH, SRRH夫々をオフ位置として閉状態とし、かつ、2位置切換弁SFLR, SFRR, SRLR, SRRR夫々をオフ位置として閉状態とするこにより、ホイールシリンダ21~24夫々に供給されるブレーキ液圧の増圧制御を行い、この後、処理を終了する。

【0023】ステップS60で|GY| + GX ≤ 0で、車両全体のタイヤが発生する左方向又は右方向の横方向加速度GYが減速加速度より小さい、つまり横方向加速度GYが不充分である場合はステップS80に進む。ステップS80では2位置切換弁SFLH, SFRH, SRLH, SRRH夫々をオン位置として閉状態とし、かつ、2位置切換弁SFLR, SFRR, SRLR, SRRR夫々をオン位置として開状態とするこにより、ホイールシリンダ21~24夫々に供給されるブレーキ液圧の減圧制御を行い、この後、処理を終了する。上記のステップS60, S70, S80が増減制御手段M5に対応する。

【0024】ここで、図4の実線に示す如く横方向加速度の絶対値|GY|が増大して、時刻t<sub>0</sub>にて|GY\*| > |GY|となると自動ブレーキ動作の制御が開始し、|GY| > -GXの期間T1では増圧制御が行われ、破線に示す如く減速加速度-GXが増大する。この後|GY| ≤ -GXとなる期間T2では減圧制御が行われ、同様にして期間T3, T5で増圧制御、期間T4で減圧制御が交互に行われ|GY|と-GXが等しくなるように制御される。この後、時刻t<sub>1</sub>で|GY\*| ≤ |GY|となると自動ブレーキ動作の制御が終了する。

【0025】本発明では、車両の旋回限界となった場合は、減速加速度（負の前後方向加速度-GX）と横方向加速度の絶対値|GY|とが等しくなるように制動力を

特開平8-80825

The diagram illustrates the electrical architecture of a vehicle. At the top left, a power source (likely a battery) feeds into a main distribution point labeled 17. From here, wires lead to several key components: a pressure/vacuum switch (P/V) at 14, a relay assembly at 10, a solenoid or pump at 16, and a sensor or indicator at 18. The central part of the diagram features three main control modules, each containing multiple relays and switches. The first module includes SARR, SAOCR, and SACC. The second module includes SAFL and SAFR. The third module includes SRLH, SRRH, SFLH, SFRH, SRLR, SRRR, SFLR, and SFRR. These modules are interconnected via a complex network of wires. At the bottom, an Electronic Control Unit (ECU) at 30 receives inputs from sensors D, V, GY, and GX. It outputs control signals to various parts of the system, including the P/V switch, the relay assemblies, and the solenoid/pump.

Figure 1 is a graph showing the relationship between the magnitude of the control signal  $|Gy_1 - Gx|$  (Y-axis) and time (X-axis). The curve starts at zero, rises to a peak, and then exhibits damped oscillations. Vertical lines mark the start and end of the control process, labeled  $t_0$  and  $t_1$  respectively. The time intervals between the peaks of the oscillations are labeled  $T_1, T_2, T_3, T_4$ .